

10 DEC. 2004

BEST AVAILABLE COPY



REC'D 07 FEB 2005

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 14 SEP. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.Inpl.fr



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	Fiona MERCEY L'AIR LIQUIDE SA 75 Quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07 France
Vos références pour ce dossier: S6372 FSM/NS	

1 NATURE DE LA DEMANDE							
Demande de brevet							
2 TITRE DE L'INVENTION							
	Procédé et installation de fourniture d'oxygène à haute pureté par distillation cryogénique d'air						
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pays ou organisation</th> <th>Date</th> <th>N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> </tbody> </table>	Pays ou organisation	Date	N°			
Pays ou organisation	Date	N°					
4-1 DEMANDEUR							
Nom Suivi par Rue Code postal et ville Pays Nationalité Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF N° de téléphone N° de télécopie Courrier électronique	L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE Fiona MERCEY 75 Quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 16 France France Société anonyme 552 096 281 241A 01 40 62 53 51 01 40 62 56 95 fiona.mercey@airliquide.com						

5A MANDATAIRE				
Nom	MERCEY			
Prénom	Fiona			
Qualité	Liste spéciale: S.017, Pouvoir général: PG10568			
Cabinet ou Société	L'AIR LIQUIDE SA			
Rue	75 Quai d'Orsay			
Code postal et ville	75321 PARIS CEDEX 07			
N° de téléphone	01 40 62 53 51			
N° de télécopie	01 40 62 56 95			
Courrier électronique	fiona.mercey@airliquide.com			
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS				
	Fichier électronique	Pages	Détails	
Texte du brevet	textebrevet.pdf	12	D 8, R 3, AB 1	
Dessins	dessins.pdf	3	page 3, figures 2, Abrégé: page 3, Fig.1	
Désignation d'inventeurs				
Pouvoir général				
7 MODE DE PAIEMENT				
Mode de paiement	Prélèvement du compte courant			
Numéro du compte client	516			
8 RAPPORT DE RECHERCHE				
Etablissement immédiat				
9 REDEVANCES JOINTES				
	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
Total à acquitter	EURO			320.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

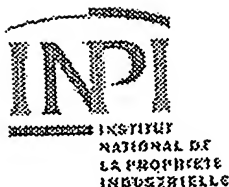
Signé par

Signataire: FR, L'Air Liquide, F. Mercey

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE (Demandeur 1)



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

DATE DE RECEPTION	10 novembre 2003	
TYPE DE DEPOT	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	Dépôt en ligne: X Dépôt sur support CD:
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI	0350818	
Vos références pour ce dossier	S6372 FSM/NS	

DEMANDEUR

Nom ou dénomination sociale	L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE
Nombre de demandeur(s)	1
Pays	FR

TITRE DE L'INVENTION

Procédé et installation de fourniture d'oxygène à haute pureté par distillation cryogénique d'air

DOCUMENTS ENVOYES

package-data.xml	Requetefr.PDF	fee-sheet.xml
Design.PDF	ValidLog.PDF	textebrevet.pdf
FR-office-specific-info.xml	application-body.xml	request.xml
dessins.pdf	indication-bio-deposit.xml	

EFFECTUE PAR

Effectué par:	F. Mercey
Date et heure de réception électronique:	10 novembre 2003 11:54:15
Empreinte officielle du dépôt	2F:57:96:69:8B:7F:81:A7:AF:C6:75:8C:F0:8F:98:FB:C9:57:F3:9D

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL
INSTITUT 28 bis, rue de Saint-Petersbourg
NATIONAL DE 75800 PARIS cedex 08
LA PROPRIÉTÉ Téléphone : 01 53 04 53 04
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 53 59 30

La présente invention est relative à la technique de distillation de l'air, et en particulier à un procédé et installation de fourniture d'oxygène à haute pureté par distillation cryogénique d'air.

5 Certaines applications industrielles nécessitent des quantités importantes d'oxygène impur sous diverses pressions: - gazéification du charbon, gazéification de résidus pétroliers, réduction-fusion directe du minerai de fer, injection de charbon dans les hauts fourneaux, métallurgie des métaux non-ferreux, etc.

10 Par ailleurs, certains contextes industriels nécessitent la fourniture simultanée, en grandes quantités, d'oxygène pratiquement pur et d'oxygène impur sous des pressions différentes.

15 Une unité de production sidérurgique comprend classiquement plusieurs appareils ayant des besoins différents en oxygène, tel que décrit dans « The Making, Shaping and Treating of Steel », AISE, 1985. Le haut fourneau consomme de l'air enrichi en oxygène, produit en général en mélangeant de l'air comprimé avec de l'oxygène basse pureté. L'oxygène basse pureté a une pureté d'entre 80 et 97 %. Par contre les convertisseurs et les fours à arc consomment de l'oxygène avec une haute pureté d'entre 99 et 99,8 %. Pour fournir ces deux puretés d'oxygène, il est souvent prévu deux appareils de production d'oxygène par distillation d'air, celui qui produit l'oxygène basse pureté étant un appareil à colonne de mélange du type décrit dans US-A-4022030 et EP-A-0531182 et celui qui produit l'oxygène haute pureté étant un appareil à double colonne classique.

20 Toutes les puretés mentionnées sont des pourcentages molaires.

25 Quand l'appareil fournissant l'oxygène haute pureté ne fonctionne pas, il est nécessaire de prévoir une autre source d'oxygène haute pureté qui peut être un autre appareil ou au moins un stockage très important, comme l'on voit dans « Zur Planung grosser Sauerstoffanlagen in Stahlwerken » de H. Springmann, Linde Berichte aus Technik und Wissenschaft, 40/1976.

30 L'invention a pour but de prévoir une installation comprenant deux appareils de séparation d'air, dont un premier, à colonne de mélange, qui produit de l'oxygène basse pureté et un deuxième qui produit de l'oxygène haute pureté, l'installation pouvant produire de l'oxygène haute pureté même

quand le deuxième appareil ne fonctionne pas, de sorte que le stockage d'oxygène haute pression puisse être supprimé ou réduit en taille.

Selon un objet de l'invention, il est prévu un procédé de fourniture d'oxygène à haute pureté par distillation cryogénique d'air à partir d'une installation comprenant un premier et un deuxième appareils de séparation d'air, le premier appareil de séparation d'air comprenant une colonne moyenne pression, une colonne basse pression thermiquement reliée avec la colonne moyenne pression et une colonne de mélange dans lequel

- i) on envoie de l'air à distiller à la colonne moyenne pression
- ii) on envoie des liquides enrichis en oxygène et en azote de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression
- iii) selon une première marche de l'appareil, on envoie en tête de la colonne de mélange un débit de liquide enrichi en oxygène provenant de la colonne basse pression
- iv) selon la première marche, on soutire en tête de la colonne de mélange, un débit d'oxygène basse pureté et on en envoie au moins une partie à une première unité consommatrice
- v) selon la première marche, on envoie de l'air à la colonne de mélange
- vi) selon la première marche, le deuxième appareil fournit de l'oxygène haute pureté à une deuxième unité consommatrice caractérisé en ce que
- vii) selon une deuxième marche, dans le premier appareil, on réduit, éventuellement à zéro, le débit de liquide enrichi en oxygène envoyé en tête de la colonne de mélange, on réduit, éventuellement à zéro, le débit d'air envoyé à la colonne de mélange et on réduit, éventuellement à zéro, le débit d'oxygène basse pureté soutiré en tête de colonne de mélange et
- viii) selon la deuxième marche, on soutire en cuve de la colonne basse pression du premier appareil un débit enrichi d'oxygène haute pureté et on l'envoie à au moins la deuxième unité consommatrice.

De préférence, selon la deuxième marche, le deuxième appareil ne fournit pas d'oxygène haute pureté à la deuxième unité consommatrice ou fournit une partie de l'oxygène haute pureté requise par la deuxième unité consommatrice.

Selon d'autres aspects facultatifs :

- la première unité consommatrice est un haut fourneau et la deuxième unité consommatrice est un convertisseur ou un four à arc ;

5 - pendant la première marche, le haut fourneau est alimenté en air enrichi en oxygène et pendant la deuxième marche, le haut fourneau est alimenté soit par de l'air soit par de l'air moins enrichi en oxygène que celui dont il est alimenté pendant la première marche ;

- la colonne de mélange ne fonctionne pas pendant la deuxième marche ;

10 - la deuxième unité consommatrice est alimentée en oxygène (uniquement) à partir du deuxième appareil de séparation d'air pendant la première marche et est alimentée en oxygène uniquement à partir du premier appareil pendant la deuxième marche.

15 Selon un autre objet de l'invention, il est prévu une installation de fourniture d'oxygène par distillation cryogénique de l'air comprenant un premier et un deuxième appareil de séparation d'air, le premier appareil de séparation d'air comprenant une colonne moyenne pression, une colonne basse pression thermiquement reliée avec la colonne moyenne pression et une colonne de mélange comprenant :

20 a) des moyens pour envoyer de l'air à distiller à la colonne moyenne pression

b) des moyens pour envoyer des liquides enrichi en oxygène et en azote de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression

25 c) des moyens pour envoyer en tête de la colonne de mélange un débit de liquide enrichi en oxygène provenant de la colonne basse pression

d) des moyens pour envoyer de l'air en cuve de la colonne de mélange

e) des moyens pour soutirer en tête de la colonne de mélange, un débit d'oxygène basse pureté et des moyens pour en envoyer au moins une partie à une première unité consommatrice

30 f) des moyens pour envoyer de l'oxygène haute pureté du deuxième appareil de séparation d'air à la deuxième unité consommatrice

caractérisée en ce qu'elle comprend

g) des moyens pour réduire, éventuellement à zéro, le débit de liquide enrichi en oxygène envoyé en tête de la colonne de mélange

h) des moyens pour réduire, éventuellement à zéro, l'air envoyé en cuve de la colonne de mélange

i) des moyens pour soutirer en cuve de la colonne basse pression du premier appareil un débit d'oxygène haute pureté et des moyens pour envoyer ce débit à la deuxième unité consommatrice.

Selon d'autres aspects facultatifs de l'invention :

- la première unité consommatrice est un haut fourneau et la deuxième unité consommatrice est un convertisseur ou un four à arc ;

- l'installation comprend des moyens pour alimenter le haut fourneau en oxygène basse pureté à partir du premier appareil et des moyens pour arrêter l'envoi d'oxygène basse pureté du premier appareil au haut fourneau ;

- l'installation comprend des moyens pour alimenter le haut fourneau en oxygène uniquement à partir du deuxième appareil de séparation d'air et des moyens pour alimenter le haut fourneau en oxygène uniquement à partir du premier appareil ;

- l'installation comprend au moins un compresseur d'oxygène haute pureté en amont de la deuxième unité consommatrice et en aval du premier appareil de séparation d'air.

Des exemples de mise en œuvre de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés, sur lesquels la figure 1 représente schématiquement une installation conforme à l'invention et la figure 2 représente le premier appareil de séparation d'air en plus de détail.

L'installation de séparation d'air de la Figure 1 comprend un premier appareil de séparation d'air par distillation cryogénique 1 et un deuxième appareil de séparation d'air par distillation cryogénique 2. Selon une première marche de l'installation, le premier appareil de séparation d'air produit un débit d'oxygène basse pureté contenant entre 80 et 97% d'oxygène. Cet oxygène 3 est envoyé en aval de la soufflante d'air 4 d'une première unité consommatrice, en l'occurrence un haut fourneau 5 et est mélangé avec l'air comprimé 7 pour être envoyé au haut fourneau.

Le premier appareil de séparation d'air 1 peut être alimenté en air à partir de la soufflante (4) (lignes pointillées) et/ou à partir d'un autre compresseur non-illustré.

Le deuxième appareil 2 produit de l'oxygène à haute pureté contenant entre 99 et 99,9 % d'oxygène. Cet oxygène 8 est envoyé à une deuxième unité consommatrice 9. Le deuxième appareil peut être n'importe lequel appareil cryogénique produisant de l'oxygène gazeux haute pression, par exemple une double ou triple colonne dans lequel l'oxygène est pressurisé soit par compression de l'oxygène gazeux soit par pompage de l'oxygène liquide suivi de vaporisation. Des exemples de procédés de production de ce genre se trouvent dans EP-A-0504029.

Selon la deuxième marche, le deuxième appareil 2 ne fonctionne pas. Le premier appareil produit de l'oxygène haute pureté 11 et l'envoie à la deuxième unité 9 suite à une compression dans le compresseur 13. Le premier appareil soit ne produit pas d'oxygène basse pression de sorte que le haut fourneau est alimenté uniquement par de l'air soit produit moins d'oxygène basse pression et le mélange avec l'air 7.

L'appareil de distillation d'air représentée à la figure 2 est destiné à produire selon une première marche de l'oxygène basse pureté, par exemple ayant une pureté de 80 à 97 % et de préférence de 85 à 95 % sous une pression déterminée P nettement différente de 6×10^5 Pa abs., par exemple sous 2 à 5×10^5 Pa ou avantageusement sous une pression supérieure à 6×10^5 Pa abs d'au moins 2×10^5 Pa et pouvant aller jusqu'à 30×10^5 Pa environ, de préférence entre 8×10^5 Pa et 15×10^5 Pa. L'appareil comprend essentiellement une ligne d'échange thermique 1A, une double colonne de distillation 2A comprenant elle-même une colonne moyenne pression 3A, une colonne basse pression 4A et un condenseur-vaporiseur principal 5A, et une colonne de mélange 6A. Les colonnes 3A et 4A fonctionnent typiquement sous environ 6×10^5 Pa et environ 1×10^5 Pa respectivement.

Comme expliqué en détail dans le document US-A-4022030, une colonne de mélange est une colonne qui a la même structure qu'une colonne de distillation mais qui est utilisée pour mélanger de façon proche de la réversibilité un gaz relativement volatil, introduit à sa base, et un liquide moins volatil, introduit à son sommet.

Un tel mélange produit de l'énergie frigorifique et permet donc de réduire la consommation d'énergie liée à la distillation. Dans le cas présent, ce

mélange est mis à profit, en outre, pour produire directement de l'oxygène impur sous la pression P, comme cela sera décrit ci-dessous.

L'air à séparer par distillation, comprimé à 6×10^5 Pa et convenablement épuré, est acheminé vers la base de la colonne moyenne pression 3A par une conduite 7A. La majeure partie de cet air est refroidie dans la ligne d'échange 1A et introduite à la base de la colonne moyenne pression 3A, et le reste, surpressé en 8A puis refroidi, est détendu à la basse pression dans une turbine 9A couplée au surpresseur 8A, puis insufflé en un point intermédiaire de la colonne basse pression 4. Du « liquide riche » (air enrichi en oxygène), prélevé en cuve de la colonne 3A est, après détente dans une vanne de détente 10A, introduit dans la colonne 4A, à peu près au point d'insufflation de l'air. Du « liquide pauvre » (azote impur) prélevé en un point intermédiaire 11A de la colonne 3A est, après détente dans une vanne de détente 12A, introduit au sommet de la colonne 4A, constituant le gaz résiduaire de l'installation, et l'azote gazeux pur sous la moyenne pression produit en tête de la colonne 3A, sont réchauffés dans la ligne d'échange 1A et évacués de l'installation. Ces gaz sont indiqués respectivement par NI et NG sur la figure 1.

De l'oxygène liquide, plus ou moins pur suivant le réglage de la double colonne 2A, est soutiré en cuve de la colonne 4A, porté par une pompe 13A à une pression P1, légèrement supérieure à la pression P précitée pour tenir compte des pertes de charge ($P1 - P$ inférieur à 1×10^5 Pa), et introduit au sommet de la colonne 6. P1 est donc avantageusement comprise entre 8×10^5 Pa et 30×10^5 Pa, de préférence entre 8×10^5 Pa et 16×10^5 Pa. De l'air auxiliaire, comprimé à la même pression P1 par un compresseur auxiliaire 14A, pouvant être la soufflante 4, et refroidi dans la ligne d'échange 1A, est introduit à la base de la colonne de mélange 6A. De cette dernière sont soutirés trois courants de fluide : à sa base, du liquide voisin du liquide riche et réuni à ce dernier via une conduite 15A munie d'une vanne de détente 15A' ; en un point intermédiaire, un mélange essentiellement constitué d'oxygène et d'azote, qui est renvoyé en un point intermédiaire de la colonne basse pression 4A via une conduite 16A munie d'une vanne de détente 17A ; et à son sommet de l'oxygène impur qui, après réchauffement dans la ligne d'échange thermique, est évacué, sensiblement à la pression P, de l'installation via une conduite 18A en tant que gaz de production OI.

On a également représenté sur la figure 2 des échangeurs de chaleur auxiliaires 19A, 20A, 21A assurant la récupération du froid disponible dans les fluides en circulation dans l'installation.

5 Comme on le comprend, grâce à la présence d'un circuit séparé pour l'air auxiliaire alimentant la colonne 6A, on peut choisir à volonté la pression P de l'oxygène impur produit. De plus, comme indiqué plus haut, le réglage de la double colonne permet d'obtenir divers degrés de pureté pour ce gaz.

10 Selon la deuxième marche de l'appareil 1, la pompe 13A est arrêtée de sorte que l'oxygène liquide n'est plus soutiré en cuve de la colonne 4A et introduit au sommet de la colonne 6. L'air auxiliaire n'est plus introduit à la base de la colonne de mélange 6A. Les trois courants de fluide ne sont plus soutirés de cette dernière.

15 Alternativement, selon la deuxième marche, une quantité réduite de l'oxygène liquide, par rapport à celui envoyés pendant la première marche est soutirée en cuve de la colonne 4A, portée par la pompe 13A à la pression P1 et introduite au sommet de la colonne 6A. Une quantité réduite de l'air auxiliaire est introduite à la base de la colonne de mélange 6A et les trois courants de fluide soutirés de la colonne de mélange sont également réduits.

20 Que la colonne de mélange reste en marche ou pas, un débit gazeux 11 d'oxygène haute pureté contenant entre 99 et 99,8% d'oxygène est soutiré en cuve de la colonne basse pression selon la deuxième marche, ce débit n'étant pas soutiré pendant la première marche ou étant soutiré en très petites quantités comme purge du condenseur 5A. Ce débit 11 est comprimé dans le compresseur 13 et envoyé à la deuxième unité consommatrice 9 qui peut être
25 un convertisseur de fonte à l'oxygène ou un four à arc. Une partie de l'oxygène haute pureté peut également être envoyée à l'oxycoupage. Si le débit 8 est amené à sa pression finale par un autre compresseur, cet autre compresseur peut servir à la compression du débit 11 quand le débit 8 n'est pas fourni et le compresseur 13 ne sera pas requis. De même si le compresseur du débit 8 ne
30 fonctionne pas, à cause par exemple d'une panne, pendant la première marche, le débit 8 peut être comprimé dans le compresseur 13.

Il est possible d'étendre le concept de cette invention à d'autres types d'appareil. Par exemple, il est possible de produire de l'oxygène impur avec un premier appareil et de l'oxygène pur avec un deuxième appareil et de modifier

soit le fonctionnement du premier appareil soit le premier appareil lui-même afin de permettre la production d'oxygène pur avec le premier appareil. Ce genre de modification s'appliquerait par exemple à un appareil à double colonne avec une colonne auxiliaire alimentée en tête par de l'oxygène impur provenant de la cuve de la colonne basse pression, la colonne auxiliaire ayant un rebouilleur de cuve. La colonne auxiliaire pourrait être alimentée pour permettre de soutirer l'oxygène pur en cuve de colonne auxiliaire seulement pendant une marche particulière de l'appareil.

Il est évidemment possible d'exploiter l'invention avec un appareil à colonne de mélange différent de celui de la Figure 2.

En fournissant les débits 8 et 11 en même temps il est possible d'avoir une production maximale d'oxygène haute pureté, de préférence en arrêtant le fonctionnement de la colonne de mélange.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fourniture d'oxygène à haute pureté par distillation cryogénique d'air à partir d'une installation comprenant un premier (1) et un deuxième (2) appareils de séparation d'air, le premier appareil de séparation d'air comprenant une colonne moyenne pression (2A), une colonne basse pression (4A) thermiquement reliée avec la colonne moyenne pression et une colonne de mélange (6A) dans lequel

- i) on envoie de l'air à distiller à la colonne moyenne pression
- ii) on envoie des liquides enrichi en oxygène et en azote de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression
- iii) selon une première marche de l'appareil, on envoie en tête de la colonne de mélange un débit de liquide enrichi en oxygène provenant de la colonne basse pression
- iv) selon la première marche, on soutire en tête de la colonne de mélange, un débit d'oxygène basse pureté et on en envoie au moins une partie à une première unité consommatrice (5)
- v) selon la première marche, on envoie de l'air à la colonne de mélange
- vi) selon la première marche, le deuxième appareil fournit de l'oxygène haute pureté à une deuxième unité consommatrice (9) caractérisé en ce que
- vii) selon une deuxième marche, dans le premier appareil, on réduit, éventuellement à zéro, le débit de liquide enrichi en oxygène envoyé en tête de la colonne de mélange, on réduit, éventuellement à zéro, le débit d'air envoyé à la colonne de mélange et on réduit, éventuellement à zéro, le débit d'oxygène basse pureté soutiré en tête de colonne de mélange et
- viii) selon la deuxième marche, on soutire en cuve de la colonne basse pression du premier appareil un débit d'oxygène haute pureté et on l'envoie à au moins la deuxième unité consommatrice.

2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel selon la deuxième marche, le deuxième appareil (2) ne fournit pas d'oxygène haute pureté à la

deuxième unité consommatrice (9) ou fournit une partie de l'oxygène haute pureté requise par la deuxième unité consommatrice.

5 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 dans lequel la première unité consommatrice (5) est un haut fourneau et la deuxième unité consommatrice (9) est un convertisseur ou un four à arc.

10 4. Procédé selon la revendication 3 dans lequel, pendant la première marche, le haut fourneau (5) est alimenté en air enrichi en oxygène et pendant la deuxième marche, le haut fourneau est alimenté soit par de l'air soit par de l'air moins enrichi en oxygène que celui dont il est alimenté pendant la première marche.

15 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel la colonne de mélange (6A) ne fonctionne pas pendant la deuxième marche.

20 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel la deuxième unité consommatrice (9) est alimentée en oxygène (uniquement) à partir du deuxième appareil de séparation d'air (2) pendant la première marche et est alimentée en oxygène uniquement à partir du premier appareil (1) pendant la deuxième marche.

25 7. Installation de fourniture d'oxygène par distillation cryogénique de l'air comprenant un premier (1) et un deuxième (2) appareil de séparation d'air, le premier appareil de séparation d'air comprenant une colonne moyenne pression (2A), une colonne basse pression (4A) thermiquement reliée avec la colonne moyenne pression et une colonne de mélange (6A) comprenant :

- 30 a) des moyens pour envoyer de l'air à distiller à la colonne moyenne pression
- b) des moyens pour envoyer des liquides enrichi en oxygène et en azote de la colonne moyenne pression à la colonne basse pression
- c) des moyens pour envoyer en tête de la colonne de mélange un débit de liquide enrichi en oxygène provenant de la colonne basse pression

d) des moyens pour envoyer de l'air en cuve de la colonne de mélange

e) des moyens pour soutirer en tête de la colonne de mélange, un débit d'oxygène basse pureté et des moyens pour en envoyer au moins une partie à une première unité consommatrice (5)

f) des moyens pour envoyer de l'oxygène haute pureté du deuxième appareil de séparation d'air à une deuxième unité consommatrice (9) caractérisée en ce qu'elle comprend

g) des moyens pour réduire, éventuellement à zéro, le débit de liquide enrichi en oxygène envoyé en tête de la colonne de mélange

h) des moyens pour réduire, éventuellement à zéro, l'air envoyé en cuve de la colonne de mélange

i) des moyens pour soutirer en cuve de la colonne basse pression du premier appareil un débit d'oxygène haute pureté et des moyens pour envoyer ce débit à la deuxième unité consommatrice.

8. Installation selon la revendication 7 dans laquelle la première unité consommatrice (5) est un haut fourneau et la deuxième unité consommatrice (9) est un convertisseur ou un four à arc.

9. Installation selon la revendication 8 comprenant des moyens pour alimenter le haut fourneau (5) en oxygène basse pureté à partir du premier appareil (1) et des moyens pour arrêter l'envoi d'oxygène basse pureté du premier appareil au haut fourneau.

10. Installation selon l'une des revendications 6 à 9 comprenant au moins un compresseur (13) d'oxygène haute pureté en amont de la deuxième unité consommatrice (9) et en aval du premier appareil de séparation d'air (1).

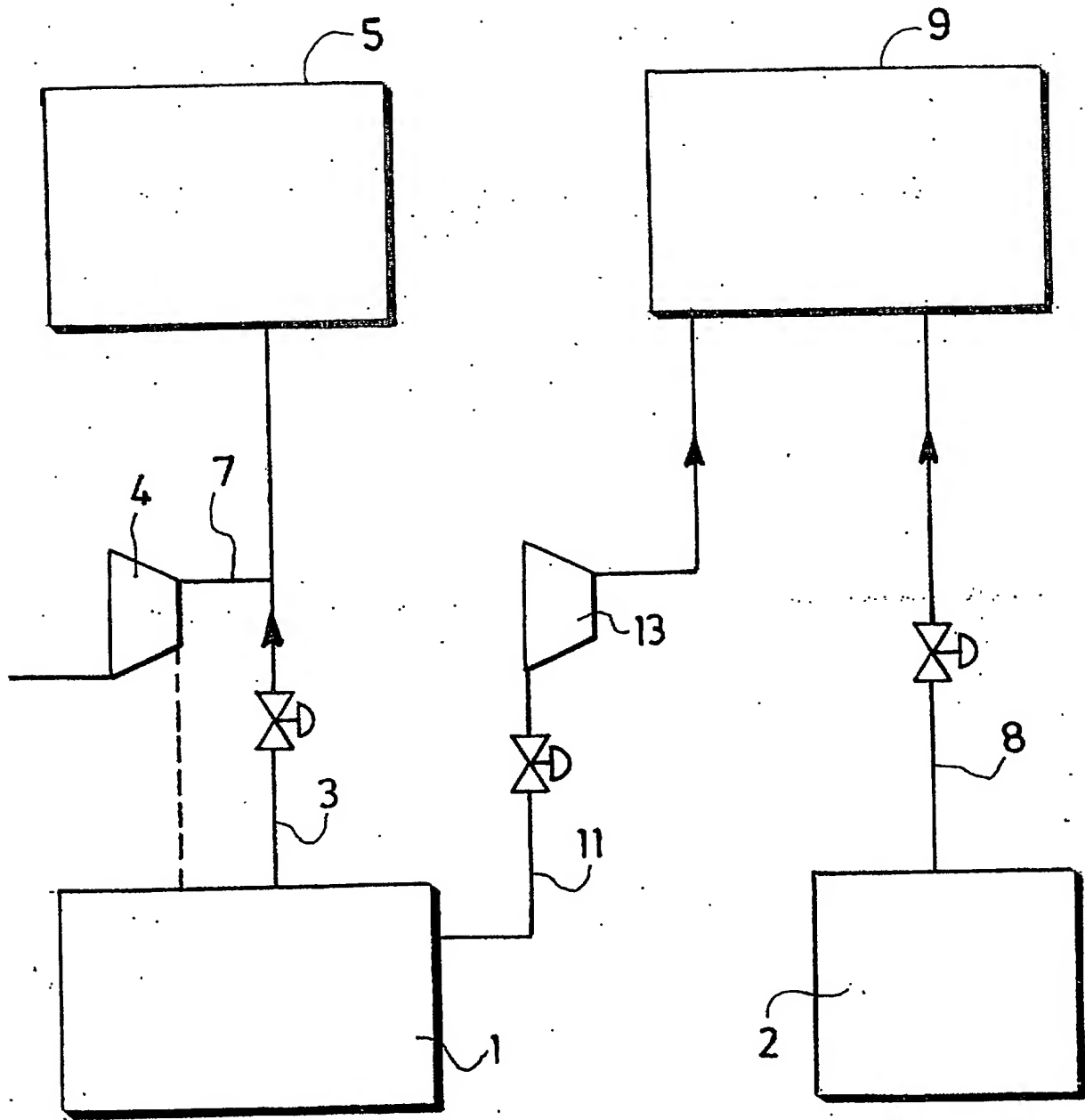
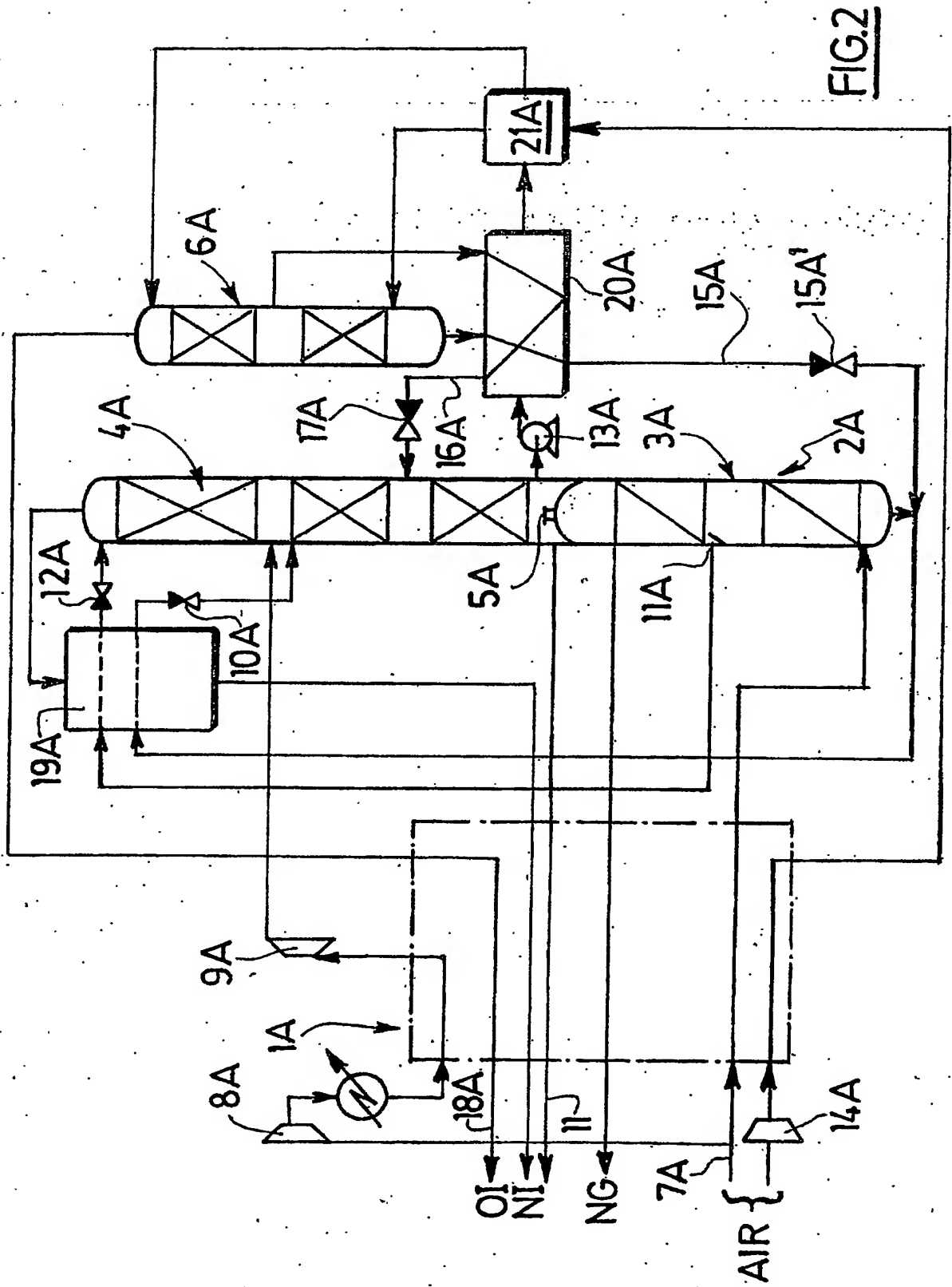


FIG.1

2/2





BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	S6372 FSM/NS
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	Procédé et installation de fourniture d' oxygène à haute pureté par distillation cryogénique d'air
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	GUILLARD
Prénoms	Alain
Rue	11 rue Lauriston
Code postal et ville	75016 PARIS
Société d'appartenance	L'Air Liquide SA
Inventeur 2	
Nom	CHOLLAT
Prénoms	Jean-Jacques
Rue	17 Allée des 100 Arpents
Code postal et ville	77720 MORMANT
Société d'appartenance	L'AIR LIQUIDE SA
Inventeur 3	
Nom	PONTONE
Prénoms	Xavier
Rue	9 rue de l'Ermilage
Code postal et ville	94100 SAINT MAUR DES FOSSES
Société d'appartenance	L'AIR LIQUIDE SA

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, L'Air Liquide, F. Mercey
Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME À DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE (Demandeur 1)

PCT/FR2004/050582



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.